Les tests de système de charge incluent :

- La vérification de la tension du régulateur
- Le courant de l'alternateur
- L'affichage des formes d'onde produites par l'alternateur

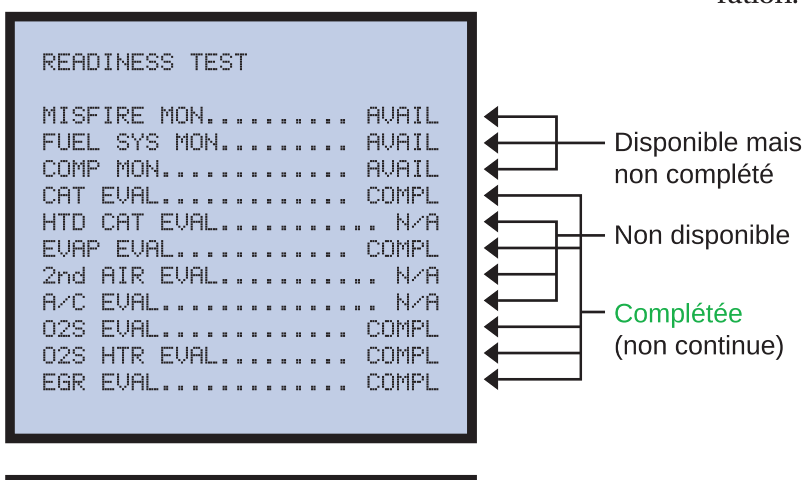
Analyse des émissions polluantes

Cette vérification nécessite un analyseur de gaz d'échappement. L'écran d'un tel appareil peut afficher:

- Le taux d'hydrocarbures (HC)
- Le taux de monoxyde de carbone (CO)
- Le taux d'oxygène (O_2)
- Le taux de dioxyde de carbone (CO_2)
- Le taux d'oxydes d'azote (NO_x)
- La température du moteur
- La température des gaz d'échappement
- La dépression
- Le régime du moteur

Analyse du système d'ordinateur du moteur

De nombreux analyseurs permettent de vérifier les systèmes de commande du moteur de la même façon qu'un analyseur-contrôleur.



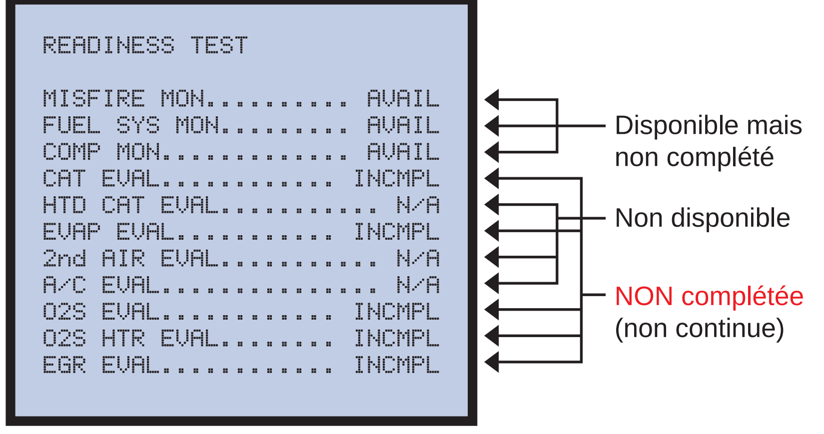


Figure 1–29 Ces écrans apparaissant sur un analyseur-contrôleur affichent les fonctions de surveillance complétées, disponibles et non disponibles. *Toyota*

DIAGNOSTICS DE SYSTÈMES OBD-II

Il faut au moins un cycle d'opération pour que des fonctions de surveillance se mettent en marche. Tous les analyseurs-contrôleurs OBD-II incluent une fonction d'état de marche (*readiness*) qui affiche toutes les fonctions de surveillance en cours sur le véhicule, leur état courant et si ces routines sont complétées ou non. Une séquence de surveillance peut demeurer incomplète en raison d'un manque de temps, si une condition en attente entraîne son interruption temporaire, si la routine refuse de fonctionner ou si une défaillance est détectée. Notez que sur la plupart des analyseurs-contrôleurs, les écrans *Readiness Test* et *Monitor Status* affichent des informations identiques (**figure 1–29**).

Il existe également de petits appareils spécialement conçus pour vérifier l'état des fonctions de surveillance d'un véhicule (**figure 1–30**). En branchant un dispositif du genre dans le connecteur d'appareil de diagnostic d'un véhicule, un technicien peut être alerté chaque fois qu'une fonction de surveillance est complétée. Ces appareils permettent de sauver du temps et d'enregistrer autant de données que possible avant et surtout après une réparation. Par exemple, un technicien peut effectuer un essai sur route jusqu'à ce que l'appareil signale un problème avec une fonction de surveillance, après quoi le technicien ramène le véhicule en atelier pour récupérer les codes d'anomalies générés.

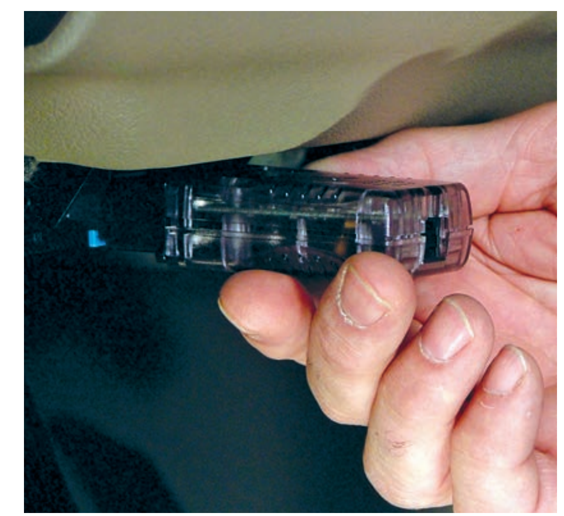


Figure 1–30 Ce petit appareil permet de vérifier l'état des fonctions de surveillance d'un véhicule et de déterminer si un cycle d'opération a été complété avant d'effectuer un diagnostic. L'appareil comprend une DEL verte et un avertisseur sonore pour alerter le technicien quand une fonction de surveillance est complétée. *SPX Service Solutions*

Dépannage de systèmes OBD-II

Les étapes suivantes fournissent une marche à suivre générique pour diagnostiquer des systèmes OBD-II. Évidemment, ces procédures peuvent varier selon le modèle et l'année de construction du véhicule. Référez-vous toujours aux informations fournies par le fabricant avant de commencer votre diagnostic. Le dépannage de systèmes OBD-II implique de suivre une séquence d'étapes particulière, comme on le voit à la **figure 1–31**. Les paragraphes qui suivent résument chacune de ces étapes.

1. *Posez des questions au client.* Rassemblez autant d'informations que possible auprès du propriétaire du véhicule. Demandez-lui de décrire les conditions présentes au moment où le problème est apparu comme la température extérieure, le trafic sur la route, la vitesse du véhicule à ce moment, etc.

2. *Vérifiez le témoin d'anomalie.* Le témoin d'anomalie devrait rester allumé quand le commutateur d'allumage est mis en position de marche sans démarrer le moteur. Au démarrage du moteur, le témoin devrait ensuite s'éteindre. Dans le cas contraire, vérifiez le circuit du témoin d'anomalie avant de poursuivre votre diagnostic.

3. *Branchez un analyseur-contrôleur au véhicule.* Avant de procéder, assurez-vous que l'appareil est compatible OBD-II.

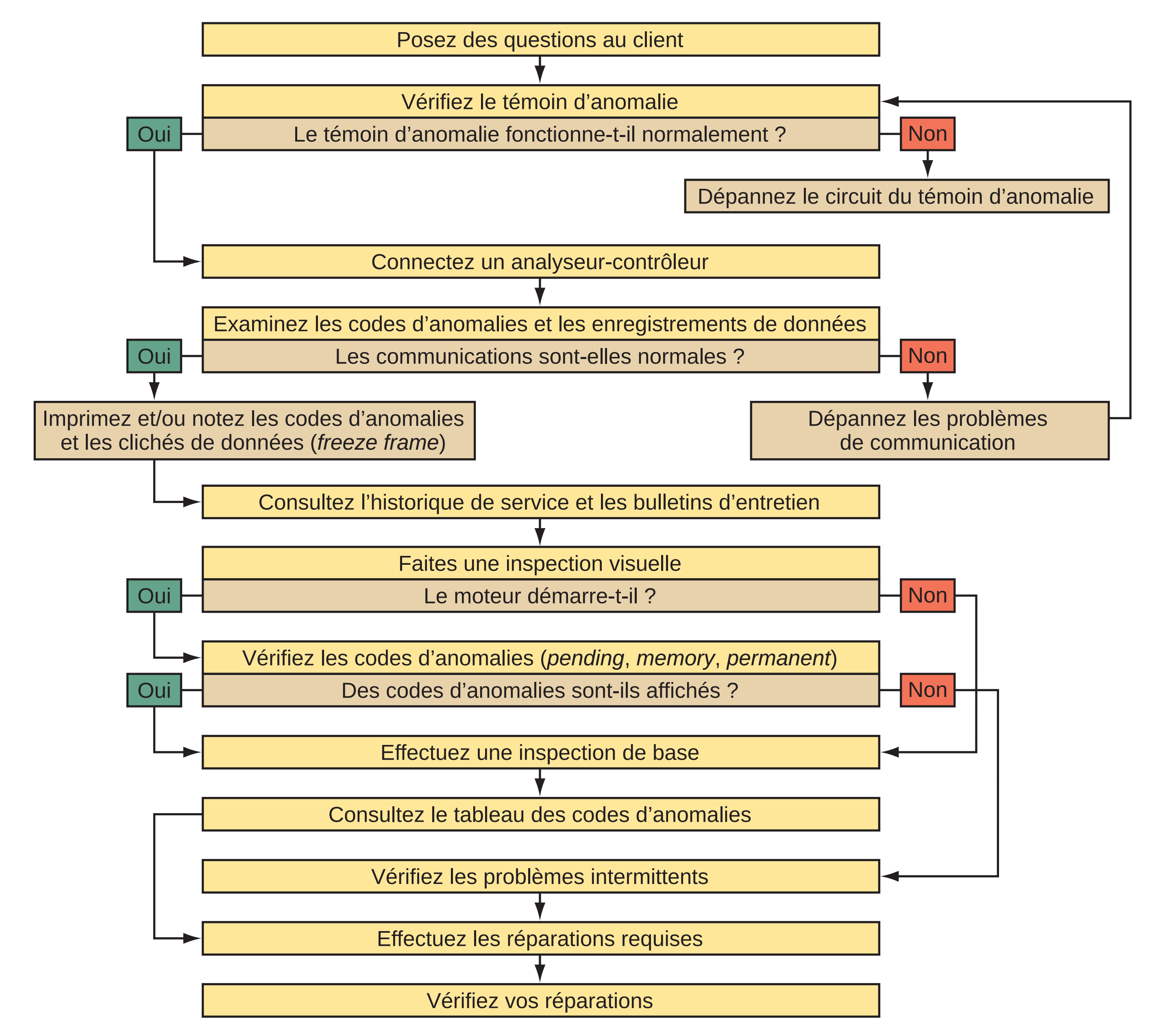


Figure 1–31 Étapes à suivre lors du dépannage de systèmes OBD-II.

4. *Examinez les codes d'anomalies en mémoire et les enregistrements de données.* Sur de nombreux analyseurs-contrôleurs, un astérisque (*) qui s'affiche près d'un code d'anomalie signifie que des enregistrements de données sont associés à ce code. Pour faciliter votre diagnostic, il est toujours utile de connaître les conditions qui étaient présentes lorsqu'un code d'anomalie a été généré. Ces conditions peuvent inclure la température du moteur, si le véhicule roulait ou non, si le mélange était pauvre ou riche et ainsi de suite (**figure 1–32**). Imprimez et/ou prenez note de tous les codes d'anomalies et enregistrements de données. Si la mémoire contient des codes d'anomalies identifiant des problèmes de communication, vous devez d'abord en déterminer la cause avant de poursuivre.
5. *Consultez l'historique de service et les bulletins d'entretien.* Vous pourriez mettre la main sur un document de service ou d'entretien contenant des informations pertinentes pour compléter une réparation précise. Vérifiez ces informations et suivez les procédures spécifiées dans le document avant de continuer. L'historique de service d'un véhicule peut également vous fournir des indices quant à la cause d'un problème, puisque ce dernier peut être lié à une réparation récente.
6. *Effacez les codes d'anomalies et les enregistrements de données.* Utilisez l'analyseur-contrôleur pour effacer les codes et les clichés de données inscrits dans la mémoire du véhicule (**figure 1–33**). Assurez-vous d'avoir noté toutes ces informations avant de les supprimer.

Codes d'anomalies

```
  ECU: $10 (Engine)
  Number of DTCs: 3

* P0304
  Cylinder 4 Misfire
  Detected

  P0100
  Mass or Volume Air
  Flow Circuit Malfunction

* P0110
  Intake Air Temperature
  Circuit Malfunction
```

Enregistrements de données prioritaires

```
TROUBLE CODE......... P0304
CALC LOAD............... 18%
ENGINE SPD.......... 683RPM
COOLANT TEMP....... 190.4°F
INTAKE TEMP........ 125.6°F
CTP SW.................. ON
VEHICLE SPD.......... 0MPH
SHORT FT #1.......... 0.7%
LONG FT #1.......... -5.5%
SHORT FT #2......... -0.9%
LONG FT #2.......... 12.4%
FUEL SYS #1............. CL
FUEL SYS #2............. CL
FC IDL................. OFF
STARTER SIG............ OFF
A/C SIG................ OFF
PNP SW [NSW]............ ON
ELECT LOAD SIG......... OFF
STOP LIGHT SW.......... OFF
ENG RUN TIME............ 80
```

Enregistrements de données non prioritaires

```
TROUBLE CODE......... P0110
CALC LOAD................ 0%
ENGINE SPD.......... 662RPM
COOLANT TEMP....... 192.2°F
INTAKE TEMP........ -40.0°F
CTP SW.................. ON
VEHICLE SPD.......... 0MPH
SHORT FT #1.......... 1.5%
LONG FT #1.......... -5.5%
SHORT FT #2.......... 1.5%
LONG FT #2.......... 12.4%
FUEL SYS #1............. CL
FUEL SYS #2............. CL
FC IDL................. OFF
STARTER SIG............ OFF
A/C SIG................. ON
PNP SW [NSW]............ ON
ELECT LOAD SIG......... OFF
STOP LIGHT SW.......... OFF
ENG RUN TIME............. 0
```

Figure 1-32 Un analyseur-contrôleur permet d'afficher les codes d'anomalies en mémoire et les enregistrements de données qui se rapportent à certains codes. *Toyota*

7. *Faites une inspection visuelle.* Inspectez rapidement les composants fondamentaux du système affecté. Assurez-vous que tous les câblages sont solidement connectés et exempts de dommages. Évitez de secouer les fils lors de votre inspection, puisque vous pourriez ainsi corriger un problème intermittent, qui sera encore plus difficile à localiser plus tard. Vérifiez également la batterie et le niveau de carburant. Corrigez tout problème identifié. Si le véhicule refuse de démarrer, passez à l'étape 9.

8. *Vérifiez les codes d'anomalies.* Au besoin, répétez l'étape 4. Si la mémoire du véhicule ne contient aucun code d'anomalie, vérifiez l'état courant des fonctions de surveillance OBD-II (*monitor readiness*) et les codes en suspens (*pending*) avec un analyseur-contrôleur. Faites ce qu'il faut pour compléter les cycles d'opération requis avant de poursuivre. De nombreux codes d'anomalies forcent l'ordinateur du véhicule à passer en mode de fonctionnement d'urgence, pendant lequel le module de commande du groupe motopropulseur substitue des valeurs pour permettre au moteur de continuer à tourner. Référez-vous aux informations du fabricant pour savoir si les codes d'anomalies récupérés entraînent ce mode de fonctionnement d'urgence de l'ordinateur. Si c'est le cas, suivez les étapes de diagnostic appropriées. Si des codes d'anomalies existent, passez à l'étape 10. Si la mémoire ne contient aucun code d'anomalie, passez à l'étape 11.

9. *Effectuez une inspection de base.* Si vous ne pouvez pas confirmer la cause d'un code d'anomalie donné, diagnostiquez le système de support du moteur. Utilisez le tableau des symptômes dans le manuel de réparation pour diagnostiquer le problème s'il continue de se produire sans générer de nouveau code d'anomalie.

10. *Utilisez le tableau des codes d'anomalies.* Servez-vous du tableau des codes d'anomalies fourni par le fabricant pour identifier ce qui a été détecté, les composants ou systèmes pouvant causer le problème et comment diagnostiquer ces codes (**figure 1–34**).

11. *Vérifiez les problèmes intermittents.* Si vous n'avez toujours pas identifié la cause d'un problème, effectuez un diagnostic spécifique à des problèmes intermittents.

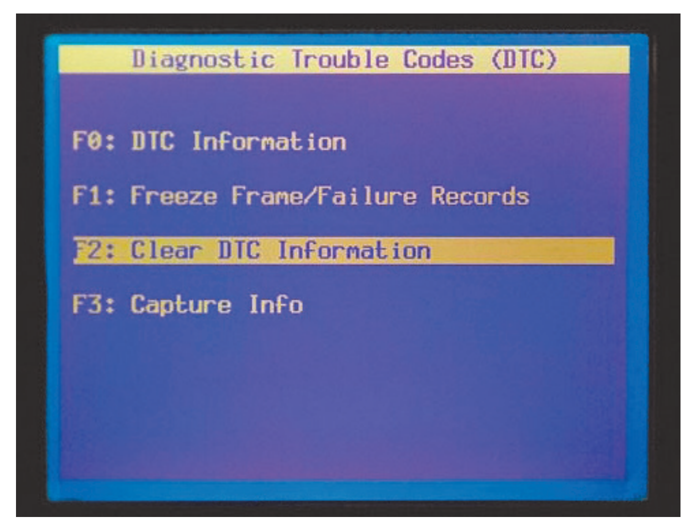


Figure 1-33 Récupérez et notez les codes d'anomalies et les enregistrements de données, puis effacez ces informations et effectuez un essai sur route du véhicule pour vous assurer qu'aucun nouveau code ne s'inscrit dans la mémoire de l'ordinateur.

12. *Effectuez les réparations requises.* Une fois que vous avez identifié la cause d'un problème, effectuez la réparation requise.

13. *Vérifiez les réparations effectuées.* Une fois le problème réparé, effacez les codes et vérifiez votre travail en répétant les étapes 2, 3 et 4.

Défaillances intermittentes

Une défaillance intermittente désigne une défectuosité qui n'est pas toujours présente. Comme ces défaillances n'inscrivent pas nécessairement de codes en mémoire et ne font pas toujours allumer le témoin d'anomalie, elles sont plus difficiles à diagnostiquer. En examinant le système suspect et les relations entre les éléments qui le composent, créez une liste des causes pouvant entraîner le problème. Les étapes suivantes vous aideront à identifier la cause d'un problème intermittent.

1. Consultez tous les codes d'anomalies, les codes en mémoire et les clichés de données (*freeze frame*) associés au problème.
2. Consultez les bulletins d'entretien et de service ainsi que vos sources de renseignements décrivant des symptômes similaires à ceux causés par le problème. Utilisez vos connaissances et votre compréhension du système pour analyser les informations disponibles.
3. Évaluez les symptômes et les détails fournis par le client.

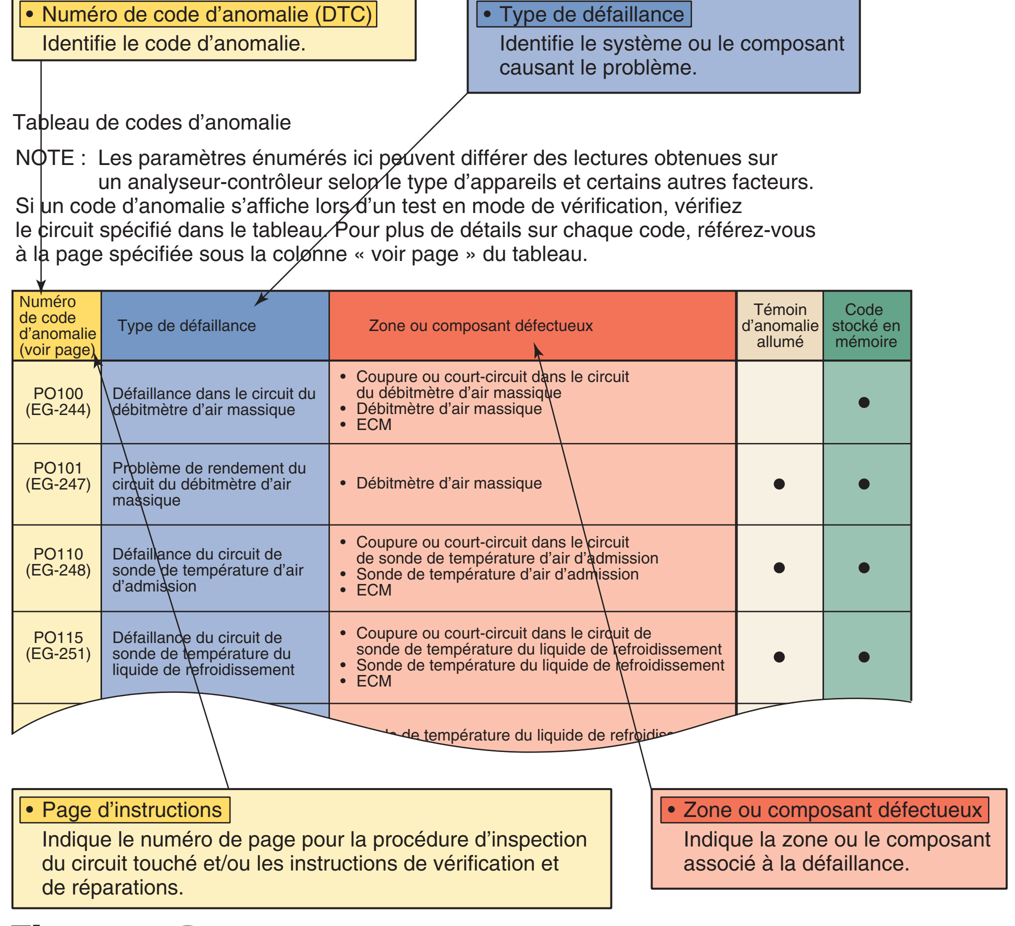


Figure 1–34 Interprétation d'un tableau de codes d'anomalies type. *Toyota*

4. Utilisez une feuille de contrôle ou toute autre méthode pour localiser le circuit et/ou les composants de système susceptibles de causer le problème.
5. Suivez les suggestions fournies dans le manuel de réparation ou logiel du véhicule traitant de diagnostic de défaillances intermittentes.
6. Faites une inspection visuelle du système ou du circuit présumé fautif.
7. Utilisez les fonctions de capture des données (enregistrement) d'un analyseur-contrôleur pour obtenir les valeurs et les paramètres des composants du véhicule.
8. Recherchez la présence de courts-circuits, de coupures et de problèmes de résistance élevée sur le circuit à l'aide d'un multimètre numérique, à moins d'indication contraire dans le manuel de réparation.

La plupart des défaillances intermittentes résultent de mauvaises connexions électriques ou de fils en mauvais état. Référez-vous au schéma des connexions électriques relatif à chaque circuit ou composant présumé fautif pour vous aider à comprendre l'ensemble des connexions. Inspectez méticuleusement chaque circuit du système. Recherchez la présence d'isolants brûlés, de bornes terminales endommagées, de corrosion sur les connecteurs, de branchements ou fils lâches et de connexions de masse débranchées.

Vous pouvez également utiliser un voltmètre pour localiser la source d'un problème en le connectant au circuit suspect tout en secouant le faisceau de fils qui s'y rattache (**figure 1–35**). Référez-vous au manuel de réparation pour connaître les tensions normales (*reference value table*) que vous devriez mesurer sur différents points du circuit. Si les lectures de tension varient lorsque